



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 196 45 076 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 F 5/042**  
A 61 F 5/052

21 Aktenzeichen: 196 45 076.4  
22 Anmeldetag: 31. 10. 96  
43 Offenlegungstag: 14. 5. 98

DE 196 45 076 A 1

71 Anmelder:  
Albrecht GmbH, 83071 Stephanskirchen, DE

74 Vertreter:  
Andrae Flach Haug Kneissl Bauer Schneider, 83022  
Rosenheim

72 Erfinder:  
Albrecht, Erich, 83024 Rosenheim, DE; Opahle,  
Hans Georg, 83024 Rosenheim, DE

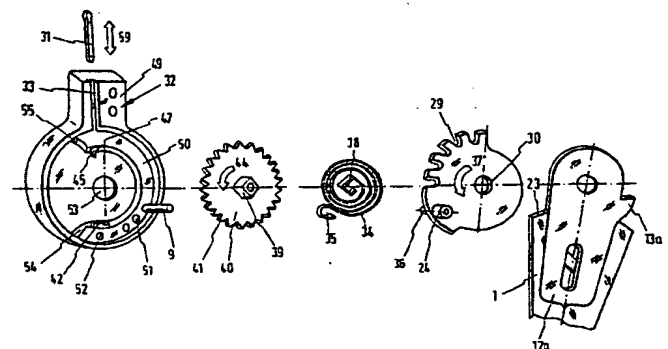
56 Entgegenhaltungen:  
DE-PS 3 87 595  
US 55 20 627  
US 54 37 611  
US 53 99 154

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zur Reduktion von Streck- oder Beugedefiziten eines distalen Körperglieds gegenüber einem proximalen Körperglied

57 Bei einer Vorrichtung zur Reduktion von Streck- oder Beugedefiziten eines distalen Körperglieds gegenüber einem angrenzenden, mit dem distalen Körperglied gelenkig verbundenen proximalen Körperglied ist ein Federkraftblockiermechanismus (28, 29, 31) vorgesehen, der von einem nichtblockierenden Zustand, in welchem die Vorspannkraft der Feder (34) frei auf die distale Schiene (1) übertragbar ist, in einen blockierenden Zustand bringbar ist, in welchem die Vorspannkraft der Feder (34) von der distalen Schiene (1) abgekoppelt ist und vom Federkraftblockiermechanismus (28, 29, 31) aufgenommen wird, so daß die distale Schiene (1) ohne Federeinwirkung über den freien Schwenkbereich schwenkbar ist.



DE 196 45 076 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reduktion von Streck- oder Beugedefiziten eines distalen Körpergliedes gegenüber einem angrenzenden, mit dem distalen Körperglied gelenkig verbundenen proximalen Körperglied, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Insbesondere Gelenkscapseln und/oder Bindegewebe weisen beispielsweise nach Bänderoperationen, Unfällen, Entzündungen etc. häufig ein Streck- oder Beugedefizit auf. Dies bedeutet, daß ein distales Körperglied, beispielsweise ein Unterschenkel, nicht mehr vollständig in seine normale Extensions- oder Flexionslage bezüglich eines proximalen Körperglieds, beispielsweise eines Oberschenkels, gebracht werden kann.

Um einem derartigen Streck- oder Beugedefizit entgegenzuwirken, wird bekannterweise versucht, die Schrumpfungen wieder dadurch zu dehnen, daß das distale Körperglied bezüglich des proximalen Körperglieds mittels einer sogenannten Quengelvorrichtung in einer bestimmten Quengellage festgelegt oder in diese Quengellage mittels Federkraft vorgespannt wird.

Die Fixierung des Drehgelenkes in der Quengellage erfolgt bei bekannten Knieorthesen beispielsweise mittels Schrauben oder Stiften, welche in entsprechende Querbohrungen eingeführt werden können. Nachteilig ist bei diesen bekannten Knieorthesen jedoch, daß der Patient bei fixiertem Drehgelenk nicht oder nur mit großen Schwierigkeiten gehen kann, da er das Knie nicht abbiegen kann. Darüber hinaus ist das Entfernen bzw. Einsetzen der Arretierstifte oder -schrauben mit einem gewissen Umstand verbunden. Von besonderer Bedeutung ist, daß die Fixierung von Ober- und Unterschenkel in der Quengellage häufig bereits nach kurzer Zeit Schmerzen verursacht, so daß die Quengellage nur kurze Zeit aufrecht erhalten werden kann. Der Erfolg dieser Methode bezüglich des Ausgleichs eines Streck- oder Beugedefizits läßt daher stark zu wünschen übrig.

Weiterhin ist bereits eine Quengelvorrichtung bekannt, bei der die distale Schiene permanent mittels Federvorspannung in die gewünschte Quengelrichtung vorgespannt ist. Nachteilig ist hierbei jedoch insbesondere, daß diese Quengelvorrichtung in der Regel jedesmal abgenommen werden muß, wenn das Gelenk in die zur Quengelrichtung entgegengesetzte Richtung bewegt werden soll, beispielsweise um die Bänder nach Auftreten von Schmerzen wieder zu entlasten, Untersuchungen vorzunehmen oder die betreffenden Körperglieder normal bewegen zu können. Wird die bekannte Quengelvorrichtung nicht abgenommen, sind die letztgenannten Aktivitäten meistens überhaupt nicht oder nur in stark eingeschränktem Umfang möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, mit welcher einerseits auf möglichst einfache und wirkungsvolle Weise ein Streck- oder Beugedefizit eines distalen Körperglieds gegenüber einem proximalen Körperglied beseitigt werden kann und die darüber hinaus dem Patienten mehr Bewegungsmöglichkeit und Tragekomfort bietet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Federkraftblockiermechanismus vorgesehen, der von einem nicht blockierenden Zustand, in welchem die Vorspannkraft der Feder frei auf die distale Schiene übertragbar ist, in einen blockierenden Zustand bringbar ist, in welchem die Vorspannkraft der Feder von der distalen Schiene abgekoppelt ist und vom Federkraftblockiermechanismus aufgenommen

wird, so daß die distale Schiene ohne Federeinwirkung über den freien Schwenkbereich schwenkbar ist.

Bei der erfindungsgemäßen Gelenkstütze übt die Feder eine kontinuierlich wirkende Vorspannkraft auf die distale Schiene aus, so daß diese permanent mit Federkraft in die gewünschte Quengelrichtung bis zu einem Endanschlag gezogen oder gedrückt wird, der die maximal zulässige Extension oder Flexion bestimmt. Die Position dieses Endanschlags kann vorzugsweise je nach dem gewünschten maximalen Schwenkbereich verändert werden. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn die Position des Endanschlags zumindest in einem bestimmten Winkelbereich stufenlos veränderbar ist, da dann die Schwenkbereichsbegrenzung und damit der Bereich des Quengelns sehr feinfühlig an den vorherrschenden Streck- oder Beugungsgrad des Patienten angepaßt und entsprechend nachgestellt werden kann (Controlled Passive Stretching - CPS). Die Federkraft bestimmt das Drehmoment, mit dem die distale Schiene gegenüber der proximalen Schiene gedreht wird. Trotz der Vorspannkraft der Feder besteht für den Patienten jedoch die Möglichkeit, das Gelenk im Bedarfsfall abzubiegen. Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Federkraftblockiermechanismus ist es nämlich möglich, die Vorspannkraft der Feder vollkommen von der distalen Schiene abzukoppeln. Die distale Schiene kann in diesem Fall vollkommen frei von einer abgewinkelten Position bis zur maximalen Extensions- oder Flexionslage bewegt werden. Der Patient kann durch einfaches Umstellen des Federkraftblockiermechanismus zwischen einer Streck- oder Beugenvorspannung und einer freien Beweglichkeit des Gelenkes wählen. Besonders vorteilhaft ist hierbei, daß auch bei abgekoppelter Federvorspannkraft die Einstellung der Vorspannkrafthöhe erhalten bleibt.

Vorteilhafterweise besteht die Feder aus einer die Schwenkachse umgebenden Spiralfeder, wobei ein Ende der Spiralfeder mit der einen Schiene und das andere Ende im freien Zustand der Spiralfeder mit der anderen Schiene in Wirkverbindung ist. Auf diese Weise läßt sich eine besonders platzsparende, kompakte Ausbildung bei gleichzeitig hoher Federkraft realisieren.

Zweckmäßigerweise ist eine mit einem Ende der Feder in Wirkverbindung stehende Vorspannkraftänderungseinrichtung vorgesehen, bei welcher die Relativposition dieses Federendes bezüglich des anderen Federendes veränderbar ist. Diese Vorspannkraftveränderungseinrichtung ist besonders vorteilhaft, da sie eine individuelle Anpassung der Federvorspannkraft an die Bedürfnisse des Patienten ermöglicht und das distale Körperglied mit einer optimierten Streck- oder Beugekraft in Extensions- bzw. Flexionsrichtung ziehen oder drücken kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform umfaßt die Vorspannkraftveränderungseinrichtung ein um die Schwenkachse drehbares und mittels eines Zahnradsperremechanismus bezüglich einer Schiene fixierbares Zahnrad, an dem ein Ende der Feder in einem drehachsennahen Bereich befestigt ist. Die Vorspannkraft der Feder kann hierdurch auf einfache Weise durch Drehen und Arretieren des Zahnrades in einer neuen Position verändert werden.

Um das manuelle Drehen dieses Zahnrades, beispielsweise mittels eines Schraubendrehers, auch bei hohen Federkräften auf einfache Weise durchführen zu können, ist es vorteilhaft, wenn mit dem Zahnrad ein weiteres Betätigungszahnrad mit kleinerem Durchmesser zur Ausbildung eines Übersetzungsgetriebes in Eingriff steht.

Vorteilhafterweise umfaßt der Federkraftblockiermechanismus ein zwischen der Feder und der distalen Schiene angeordnetes Kopplungselement, das einerseits mit einem Ende der Feder verbunden und andererseits in Anlage an die distale Schiene bringbar ist. Das Kopplungselement drängt

hierbei in seinem nicht blockierten Zustand die distale Schiene aufgrund der Vorspannkraft der Feder permanent in die gewünschte Drehrichtung, während es in seinem blockierten Zustand daran gehindert ist, sich in diese Drehrichtung zu bewegen. Dies bedeutet, daß sich die distale Schiene bei blockiertem Kopplungselement vollkommen frei, d. h. losgelöst von der Federkraft, im verbleibenden Schwenkbereich bis zum Extensions- oder Flexionsendanschlag bewegen kann, falls der Patient beispielsweise das Gelenk normal bewegen möchte oder die Beweglichkeit des Körpergelenkes ohne Beeinflussung der Federkraft untersucht werden soll.

Diese Blockierung der Federkraft kann auf sehr einfache Weise dadurch bewirkt werden, wenn das Kopplungselement an seinem Außenumfang sich radial nach innen erstreckte Aussparungen aufweist, in die ein an der proximalen Schiene verschiebbar gehalterter Arretierungsstift einführbar ist. Dieser Arretierungsstift ist zweckmäßigerweise so ausgestaltet, daß er nach außen vorsteht und auf einfache Weise vom Patienten oder Arzt ergriffen und betätigt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. In diesen zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung;

Fig. 2 eine Unteransicht der Vorrichtung von Fig. 1 in etwas vergrößertem Maßstab, wobei die freien Endbereiche der Schienen weggeschnitten sind;

Fig. 3 eine Unteransicht entsprechend Fig. 2, wobei die proximale Schiene und ein Distanzstück entfernt sind;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei die freien Enden der proximalen und distalen Schiene weggeschnitten sind;

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Mittelteil der Vorrichtung, wobei Teilbereiche freigeschnitten sind, um die Vorspannungskraftveränderungseinrichtung und den Zahnradsperremechanismus zu zeigen;

Fig. 6 einen Vertikalschnitt längs der Linie VI-VI von Fig. 5;

Fig. 7 eine Explosionsdarstellung der gesamten Vorrichtung ohne Befestigungsgurte; und

Fig. 8 eine perspektivisch gezeichnete Explosionsdarstellung der wichtigsten Teile zur Verdeutlichung der Übertragung bzw. Blockierung der Federkraft zwischen der proximalen und distalen Schiene.

Im folgenden wird anhand der Fig. 1 bis 8 die erfindungsgemäße Vorrichtung beschrieben, wobei im Normalfall zwei Vorrichtungen verwendet werden, die sich auf gegenüberliegenden Seiten des Gelenkes befinden. Die auf der gegenüberliegenden Seite des Gelenkes anzuordnende Vorrichtung ist spiegelbildlich ausgebildet. Befestigungsgurte zur Befestigung der proximalen und distalen Schienen am proximalen bzw. distalen Körperglied sind der Übersichtlichkeit halber weggelassen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird anhand des Beispiels einer Quengelvorrückung für ein Knie beschrieben, könnte jedoch auch für andere Gelenke, beispielsweise für das Ellbogengelenk, Anwendung finden.

Wie aus Fig. 1 und der Explosionsdarstellung von Fig. 7 ersichtlich, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine distale Schiene 1 mit einem Befestigungsabschnitt 1a auf, welcher mittels entsprechender, nicht gezeigter Gurte am Unterschenkel befestigt werden kann, sowie eine proximale Schiene 2 mit einem Befestigungsabschnitt 2a, welcher ebenfalls mittels nicht gezeigter Gurte am Oberschenkel befestigbar und über ein Drehgelenk 3 gelenkig mit der distalen Schiene 1 verbunden ist. Die Schwenkachse ist hierbei mit dem Bezugszeichen 14 bezeichnet.

Wie aus Fig. 7 ersichtlich, weist ein kreisscheibenförmiger Gelenkabschnitt 2b der proximalen Schiene 2 in seinem

Zentrum ein Loch 5 zum Durchtritt eines nur andeutungsweise gezeichneten Gelenkbolzens 6 auf, der auf der gegenüberliegenden Seite der proximalen Schiene 2 mittels einer Mutter 7 festgelegt werden kann. In der Nähe des Außenumfanges des Gelenkabschnittes 2b sind weiterhin drei Extensionsbegrenzungslöcher 8 vorgesehen, die in Umfangsrichtung nebeneinanderliegend angeordnet sind und zur Aufnahme eines in den Fig. 3, 4 und 8 gezeigten, als Schraube ausgebildeten Extensionsbegrenzungsstiftes 9 dienen. Zwei benachbarte Extensionsbegrenzungslöcher 8 sind in Umfangsrichtung jeweils mit einem Winkel von 15° versetzt angeordnet.

Die proximale Schiene 2 stellt das seitlich am weitesten innenliegende Teil der Vorrichtung dar, das somit, mit einer entsprechenden Polsterung und/oder an den Oberschenkel angepaßten Schalenteilen versehen, am Oberschenkel des Patienten anliegt.

Wie weiterhin aus Fig. 7 ersichtlich, schließt an den Gelenkabschnitt 2b der proximalen Schiene 2 in Richtung nach außen eine kreisförmige Reibungsverminderungsscheibe 10 an, die beispielsweise aus einem dünnen Kunststoffblatt bestehen kann. Die Reibungsverminderungsscheibe 10 weist eine mittige Durchgangsöffnung 11 zum Durchtritt des Gelenkbolzens 6 auf.

In Richtung nach außen folgt eine Hälfte 12a eines Winkelverstellelementes 12, die an der Innenseite der distalen Schiene 1 und um die Schwenkachse 14 relativ beweglich an der Schiene 1 anliegt. Die andere Hälfte 12b ist identisch zur Hälfte 12a und liegt auf der gegenüberliegenden Seite der distalen Schiene 1 relativbeweglich an dieser an. Beide Hälften 12a, 12b weisen radial vorspringende Nasen 13a, 13b auf, die einen Brückenbereich bilden, indem sie miteinander verbunden sind.

Jede Winkelverstellelementhälfte 18a, 18b besteht aus einem dünnen, jedoch festen Stahlblechteil und ist schwenkbar um die Schwenkachse 14 herum gelagert, welche die gemeinsame Schwenkachse für alle Gelenkstützteile bildet. Hierzu weisen die Hälften 12a, 12b eine Durchgangsöffnung 15a, 15b auf, durch welche der Gelenkbolzen 6 hindurchgeführt werden kann. Das proximale Ende der Hälften 12a, 12b ist in der Form eines halbkreisförmigen Abschnittes 16a, 16b ausgebildet, wobei der Radius dieses Halbkreises kleiner ist als der Radius des Kreisbogens, auf dem die Extensionsbegrenzungslöcher 8 der proximalen Schiene 2 liegen. Diese Löcher 8 werden somit vom halbkreisförmigen Abschnitt 16a, 16b der Winkelverstellelementhälften 18a, 18b nicht abgedeckt. Zweckmäßigerweise ist der Radius des halbkreisförmigen Abschnittes 16a, 16b gleich demjenigen der Reibungsverminderungsscheibe 10.

An den halbkreisförmigen Abschnitt 16a, 16b der Winkelverstellelementhälften 12a, 12b schließt sich ein länglicher Handhabungsabschnitt 17a, 17b an, in dem sich ein in Längsrichtung der Winkelverstellelementhälften 12a, 12b ausgerichtetes Langloch 18a, 18b befindet. Am distalen Ende des Handhabungsabschnittes 17a, 17b ist eine als Zeiger wirkende Spitze 19a, 19b vorgesehen.

Die bereits erwähnten Nasen 13a, 13b der Winkelverstellelementhälften 12a, 12b erstrecken sich in radialer Richtung über die Extensionsbegrenzungslöcher 8 hinaus nach außen, so daß eine stürmseitige Kontaktfläche 20a, 20b der Nasen 13a, 13b an dem Extensionsbegrenzungsstift 9 (Fig. 3) anschlagen kann, welcher ein an der proximalen Schiene 2 befestigtes Anschlagelement zur Extensionsbegrenzung darstellt.

Wie weiterhin aus Fig. 7 ersichtlich ist, weist die distale Schiene 1 eine Durchgangsöffnung 21 zum Hindurchführen des Gelenkbolzens 6 auf. Das benachbarte Ende ist wie-

derum etwa halbkreisförmig ausgebildet, wobei sich der Kreisbogen über etwas mehr als  $180^\circ$ , beispielsweise  $220^\circ$ , erstrecken kann. Der Radius dieses halbkreisförmigen Abschnittes entspricht wiederum demjenigen des halbkreisförmigen Abschnitts 16a, 16b der Winkelverstellelementhälfen 12a, 12b. Nach dem im wesentlichen halbkreisförmigen Abschnitt verbreitert sich die distale Schiene 1, so daß eine stirnseitige Anschlagfläche 23 für einen später noch näher beschriebenen Mitnehmerbolzen 24 (Fig. 3 und 8) gebildet wird.

Wie aus Fig. 7 ersichtlich, weist die distale Schiene 1 weiterhin ein schräg angeordnetes Langloch 22 auf, dessen Längsachse mit der Längsachse der distalen Schiene 1 im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Winkel von  $34^\circ$  einschließt. Das Langloch 22 der distalen Schiene 1 verläuft somit auch schräg zu den Langlöchern 18a, 18b der Winkelverstellelementhälfen 12a, 12b, wobei sich die Langlöcher 22; 18a, 18b überschneiden.

Aufgrund der gezeigten Anordnung der Langlöcher 22; 18a, 18b läßt sich die Winkelstellung der Winkelverstellelementhälfen 12a, 12b relativ zur distalen Schiene 1 und damit die Extensionsbegrenzung stufenlos variieren, indem eine durch die Langlöcher 22; 18a, 18b hindurchgeführte Arretierschraube 25 längs der Langlöcher 22; 18a, 18b verschoben wird.

Wie weiterhin aus den Fig. 6 und 7 ersichtlich, ist eine relativ kleine Buchse 26 mit Innengewinde auf einen entsprechenden Gewindeabschnitt des Gelenkbolzens 6 aufschraubbar, um einerseits nachfolgend noch zu beschreibende Teile der Vorrichtung zusammenzuhalten und andererseits als Drehlager für die distale Schiene 1 und die Winkelverstellelementhälfen 12a, 12b zu dienen.

An der Außenseite der äußeren Winkelverstellelementhälfte 12b schließt sich eine weitere Reibungsverminderungsscheibe 27 an, die in gleicher Weise wie die Reibungsverminderungsscheibe 10 ausgebildet ist.

An die Reibungsverminderungsscheibe 27 schließt sich ein scheibenförmiges Kopplungselement 28 an, das in Fig. 8 näher gezeigt ist. Dieses Kopplungselement 28 weist über etwas mehr als die Hälfte seines Außenumfanges, beispielsweise  $205^\circ$ , einen Radius auf, der kleiner ist als der restliche Außenumfang, welcher eine Mehrzahl von nebeneinanderliegenden, sich radial nach innen erstreckenden Aussparungen 29 aufweist. In diesem letztgenannten Umfangsabschnitt ist das Kopplungselement 28 somit ähnlich wie ein Zahnrad mit Stirnverzahnung ausgebildet. Der bereits erwähnte Mitnehmerbolzen 24 (Fig. 3 und 8) ist ebenfalls in diesem Bereich mit größerem Durchmesser am Kopplungselement 28 befestigt und steht parallel zur Schwenkachse 14 über die Seitenfläche des Kopplungselements 28 vor. Der in Fig. 7 dargestellte Gelenkbolzen 6 kann durch ein mittiges Durchgangsloch 30 des Kopplungselementes 28 hindurchgeführt werden.

In die Aussparung 29 kann zur Verhinderung einer Drehbewegung des Kopplungselements 28 ein Arretierstift 31 eingeschoben werden, welcher an einem proximalen Drehgelenkgehäuse 32 innerhalb einer Nut 33 längsverschiebbar gehalten ist (Fig. 8).

Eine Feder 34 in der Form einer Spiralfeder schließt seitlich an das Kopplungselement 28 an. Das außenliegende freie Ende der Feder 34 ist als Kopplungsauge 35 ausgebildet, in das ein am Kopplungselement 28 befestigter Mitnehmerbolzen 36 einführbar ist. Dieser Mitnehmerbolzen 36 steht in entgegengesetzter Richtung wie der Mitnehmerbolzen 24 über das Kopplungselement 28 vor. Zweckmäßigerweise werden beide Mitnehmerbolzen 24, 36 durch eine einzige Inbusschraube gebildet, die durch eine entsprechende Gewindebohrung des Kopplungselementes 28 so hineinge-

schraubt wird, daß der Gewindenschaft auf der anderen Seite des Kopplungselementes 28 übersteht.

Im zusammengebauten Zustand übt die Feder 34 über den Mitnehmerbolzen 36 eine permanente Vorspannkraft auf das Kopplungselement 28 aus, welche dieses in Richtung des Pfeiles 37 zu drehen versucht.

Das innenliegende freie Ende der Feder 34 ist in der Form eines mittigen viereckigen Durchgangslochs 38 gewickelt, so daß die Feder 34 auf einen entsprechenden viereckigen mittigen Haltezapfen 39 eines Zahnrades 40 drehfest aufgeschoben werden kann. Das Zahnrad 40 weist eine Stirnverzahnung 41 auf, welche mit einer entsprechenden Verzahnung eines wesentlich kleineren Betätigungszahnades 42 in Eingriff ist (Fig. 5 und 6). Dieses Betätigungszahnrad 42 ist in einem außenumfangsnahen Bereich des Drehgelenkgehäuses 32 drehbar gelagert und kann über eine entsprechende Öffnung 43 im Drehgelenkgehäuse 32 von außen her, beispielsweise mittels eines Inbusschlüssels, verdreht werden.

Das Betätigungszahnrad 42 bildet zusammen mit dem Zahnrad 40 ein Übersetzungsgetriebe, um mittels des Haltezapfens 39 die Feder 34 über ihr inneres Ende in Richtung des Pfeiles 44 stärker aufzuwickeln und dadurch die Vorspannkraft zu erhöhen.

Um zu verhindern, daß das Zahnrad 40 nach Einstellen der gewünschten Vorspannkraft in der gewünschten Position bleibt und sich nicht entgegen der Richtung des Pfeiles 44 zurückdreht, ist im Drehgelenkgehäuse 32 ein Zahnradsperrmechanismus in der Form einer Sperrklinke 45 schwenkbar gelagert. Die Sperrklinke 45 ist als Schwenkhebel ausgebildet und greift aufgrund der Vorspannkraft einer Sperrklinkenfeder 46 (Fig. 5) in die Stirnverzahnung 41 des Zahnades 40 ein. Die Schwenkachse für die Sperrklinke ist in Fig. 5 mit 47 bezeichnet. An der Sperrklinke 45 ist weiterhin ein Betätigungsstift 48 vorgesehen, der von außen her durch eine entsprechende Öffnung im Drehgelenkgehäuse 32 hindurch betätigbar ist, um die Sperrklinke 45 entgegen der Kraft der Sperrklinkenfeder 46 außer Eingriff mit dem Zahnrad 40 zu bringen.

Wie aus Fig. 8 ersichtlich, ist das Drehgelenkgehäuse 32, welches fest mit der in Fig. 8 nicht dargestellten proximalen Schiene 2 verbunden ist, im wesentlichen in der Form einer kreisrunden Schüssel ausgebildet, welche einen seitlich vorstehenden, massiven Befestigungsansatz 49 zur Befestigung der proximalen Schiene 2 aufweist. Von der seitlichen Innenwand der kreisrunden Schüssel erstreckt sich ein massiver Steg 50 radial nach innen, der sich vom Bereich des Befestigungsansatzes 49 in Umfangsrichtung über einen Winkel von etwa  $250^\circ$  erstreckt. Im Bereich dieses Steges 50 sind drei in Umfangsrichtung nebeneinanderliegende, durchgehende Extensionsbegrenzungsöffnungen 51 vorgesehen, die den Extensionsbegrenzungsöffnungen 8 der proximalen Schiene 2 (Fig. 2 und 7) genau gegenüberliegen und zum Einschrauben des Extensionsbegrenzungsstiftes 9 dienen. Die Schwenkachse 52 für das Betätigungszahnrad 42 und die Schwenkachse 47 für die Sperrklinke 45 sind ebenfalls im Bereich des Steges 50 gelagert.

Der vertiefte Bereich radial innerhalb des Steges 50, d. h. der Bereich um ein mittiges Durchgangsloch 53 herum, dient zur Aufnahme des Zahnades 40 und der darauf aufgesteckten Feder 34, wie auch aus dem Vertikalschnitt von Fig. 6 ersichtlich ist. Das vorstehende freie äußere Ende der Feder 34 mit dem Auge 35 und dem darin aufgenommenen Mitnehmerbolzen 36 des Kopplungselementes 28 liegen hierbei in demjenigen seitennahen Bereich innerhalb des Drehgelenkgehäuses 32, über den sich der Steg 50 nicht erstreckt, d. h. im Bereich zwischen den Stirnwänden 54 und 55 des Steges 50. In der maximal zulässigen Extensionsstel-

lung der distalen Schiene 1, die in Fig. 8 gezeigt ist, befindet sich das Auge 35 der Feder 34 in der Nähe der Stirnwand 54. Wird das Knie abgewinkelt, d. h. in die Flexionsstellung bewegt, bewegt sich das Auge 35 der Feder 34 in Richtung der gegenüberliegenden Stirnwand 55 des Steges 50.

Aus Fig. 6 ist weiterhin ersichtlich, daß der in der Nut 33 liegende Arretierstift 31 an seiner Unterseite 2 beabstandete Einkerbungen 56 aufweist, um den Arretierstift 31 in seinen Endstellungen durch Eindringen einer federbeaufschlagten Rastkugel 57 zu halten.

Wie weiterhin aus Fig. 6 ersichtlich, ist zwischen dem Befestigungsansatz 49 des Drehgelenkgehäuses 32 und der proximalen Schiene 2 ein Distanzstück 58 vorgesehen, um zwischen der proximalen Schiene 2 und dem Kopplungselement 28 einen genügenden Zwischenraum zur Aufnahme der distalen Schiene 1 einzuhalten. Die proximale Schiene 2 wird durch das Distanzstück 58 hindurch mit dem Befestigungsansatz 49 fest verschraubt.

Die Funktionsweise der dargestellten Gelenkstütze wird im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 8 erläutert.

Im Normalzustand drängt die Feder 34, welche mit ihrem inneren Ende über den Haltezapfen 39 des Zahnrades 40 innerhalb des Drehgelenkgehäuses 32 festgelegt ist, das Kopplungselement 28 über den Mitnehmerbolzen 36 zu einer Drehbewegung in Richtung des Pfeiles 37, wobei in Fig. 8 bereits die maximal mögliche Schwenklage in dieser Richtung gezeigt ist. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die Spitze des Arretierstiftes 31 nicht in den schüsselförmigen Teil des Drehgelenkgehäuses 32 und damit in eine der Aussparungen 29 des Kopplungselementes 28 hineinragt, sondern soweit zurückgezogen ist, daß die Schwenkbewegung des Kopplungselementes 28 nicht behindert wird. In diesem Zustand liegt der Mitnehmerbolzen 24 des Kopplungsteiles 28 permanent an der Anschlagfläche 23 der distalen Schiene 1 an, so daß auf diese permanent ein Drehmoment im Gegenuhrzeigersinn, d. h. in Extensionsrichtung, ausgeübt wird. Diese Schwenkbewegung dauert an, bis die Nasen 13a, 13b des Winkelvestellelementes 12 am Extensionsbegrenzungsstift 9 anschlagen, der sich quer durch das gesamte Drehgelenk erstreckt. Gleichzeitig ist jedoch ein Verschwenken der distalen Schiene 1 gegenüber dem Drehgelenkgehäuse 32 und damit gegenüber der proximalen Schiene 2 im Uhrzeigersinn, d. h. in Flexionsrichtung, möglich, wobei die Vorspannkraft der Feder 34 überwunden werden muß.

Soll die Vorspannkraft der Feder 34 auf die distale Schiene 1 aufgehoben werden, wird die distale Schiene 1 zunächst soweit in Flexionsrichtung, d. h. in Fig. 8 im Uhrzeigersinn, geschwenkt, bis eine der Aussparungen 29 des Kopplungselementes 28 zum Arretierstift 31 ausgerichtet ist und dieser in die entsprechende Aussparung 29 eingeschoben werden kann. Dieses Verschieben des Arretierstiftes 31 wird in den Fig. 1 und 8 mit einem Doppelpfeil 59 veranschaulicht. Ist die weitere Schwenkbewegung des Kopplungselementes 28 auf diese Weise blockiert, kann sich die distale Schiene 1 vom Mitnehmerbolzen 24 lösen und frei bis zur maximalen Extensionslage bewegen. Es ist erkennbar, daß der vorspannkraftfreie Schwenkbereich der distalen Schiene um so größer ist, je weiter diese vor dem Einrücken des Arretierstiftes 31 in Flexionsrichtung zurückgeschwenkt worden ist. Wird der Arretierstift 31 in diejenige Aussparung 29 des Kopplungselementes 28 eingerückt, die den Mitnehmerbolzen 24, 36 am nächsten liegt, beträgt der federkraftfreie Schwenkbereich der distalen Schiene 1 etwa 90°.

Um von einer federkraftfreien wieder zu einer federbelasteten Verschwenkung zu kommen, muß lediglich der Arretierstift 31 aus der Aussparung 29 zurückgezogen und da-

durch die freie Verschwenkung des Kopplungselementes 28 in Richtung des Pfeiles 37 ermöglicht werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wurde anhand einer Quengelvorrückung beschrieben, bei welcher die Vorspannkraft der Feder 34 in Extensionsrichtung wirkt und Extensionsendanschläge 9; 13a, 13b vorgesehen sind. Alternativ kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch ohne weiteres derart ausgebildet werden, daß die Feder 34 in Flexionsrichtung wirkt und entsprechende Flexionsendanschläge vorhanden sind.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reduktion von Streck- oder Beuge-defiziten eines distalen Körperglieds gegenüber einem angrenzenden, mit dem distalen Körperglied gelenkig verbundenen proximalen Körperglied, mit am distalen und proximalen Körperglied befestigbaren Schienen (1, 2), die über ein Drehgelenk (3) miteinander verbunden sind, wobei im Bereich des Drehgelenks (3) eine zwischen der distalen und proximalen Schiene (1, 2) wirkende Feder (34) vorgesehen ist, welche im freien Zustand der Feder (34) auf die distale Schiene (1) eine Vorspannkraft in einer vorbestimmten Drehrichtung ausübt, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Federkraftblockiermechanismus (28, 29, 31) vorgesehen ist, der von einem nichtblockierenden Zustand, in welchem die Vorspannkraft der Feder (34) frei auf die distale Schiene (1) übertragbar ist, in einen blockierenden Zustand bringbar ist, in welchem die Vorspannkraft der Feder (34) von der distalen Schiene (1) abgekoppelt ist und vom Federkraftblockiermechanismus (28, 29, 31) aufgenommen wird, so daß die distale Schiene (1) ohne Federeinwirkung über den freien Schwenkbereich schwenkbar ist.
2. Gelenkstütze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (34) aus einer die Schwenkachse (14) umgebenden Spiralfeder besteht, wobei ein Ende der Spiralfeder mit der einen Schiene und das andere Ende im freien Zustand der Spiralfeder mit der anderen Schiene in Wirkverbindung ist.
3. Gelenkstütze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit einem Ende der Feder (34) in Wirkverbindung stehende Vorspannkraftveränderungseinrichtung (40, 42) vorgesehen ist, mit welcher die Relativposition dieses Federendes bezüglich des anderen Federendes veränderbar ist.
4. Gelenkstütze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannkraftveränderungseinrichtung (40, 42) ein um die Schwenkachse (14) drehbares und mittels eines Zahnradsperremechanismus (45) bezüglich einer Schiene (2) fixierbares Zahnrad (40) umfaßt, an dem ein Ende der Feder (34) in einem drehachsennahen Bereich befestigt ist.
5. Gelenkstütze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnradsperremechanismus aus einer in die Verzahnung (41) des Zahnrads (40) eingreifenden Sperrklinke (45) besteht, welche die Umdrehung des Zahnrads (40) in einer Drehrichtung blockiert und in der anderen Drehrichtung zuläßt.
6. Gelenkstütze nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Zahnrad (40) ein weiteres Betätigungszahnrad (42) mit kleinerem Durchmesser zur Ausbildung eines Übersetzungsgetriebes in Eingriff steht.
7. Gelenkstütze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Federkraftblockiermechanismus ein zwischen der Feder (34) und

der distalen Schiene (1) angeordnetes Kopplungselement (28) umfaßt, das einerseits mit einem Ende der Feder (34) verbunden und andererseits in Anlage an die distale Schiene (1) bringbar ist, wobei das Kopplungselement in seinem nichtblockierten Zustand die distale Schiene (1) aufgrund der Vorspannkraft der Feder (34) permanent in die gewünschte Drehrichtung drängt, während es in seinem blockierten Zustand daran gehindert ist, sich in diese Drehrichtung zu bewegen.

8. Gelenkstütze nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungselement (28) aus einer um die Schwenkachse (14) schwenkbaren Scheibe mit zwei in Axialrichtung entgegengesetzt vorstehenden Mitnehmerbolzen (24, 36) besteht, von denen einer (36) mit einem Ende der Feder (34) verbunden und der andere (24) in Anlage an die distale Schiene (1) bringbar ist.

9. Gelenkstütze nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungselement (28) an seinem Außenumfang sich radial nach innen erstreckende Aussparungen (29) aufweist, in die ein bezüglich der proximalen Schiene (2) verschiebbar gehalterter Arretierungsstift (31) einführbar ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

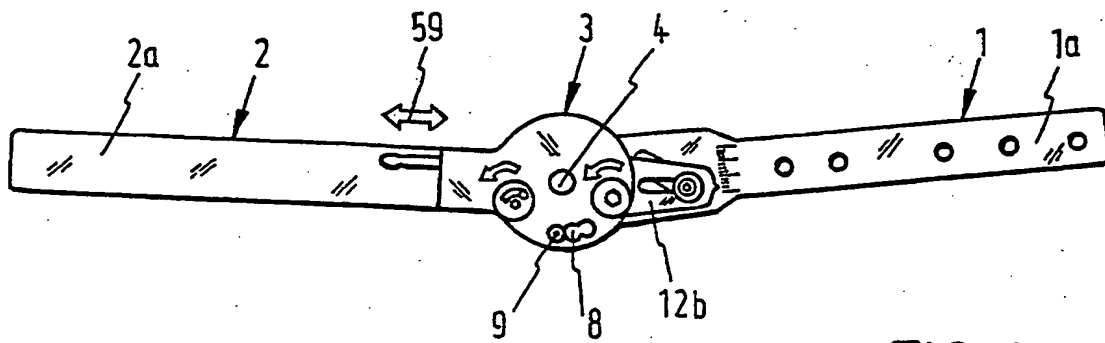


FIG. 1

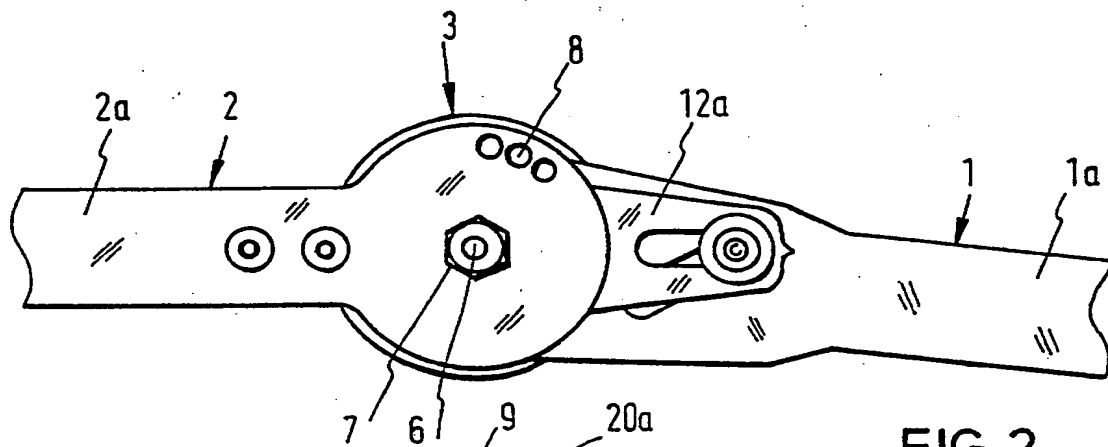


FIG. 2

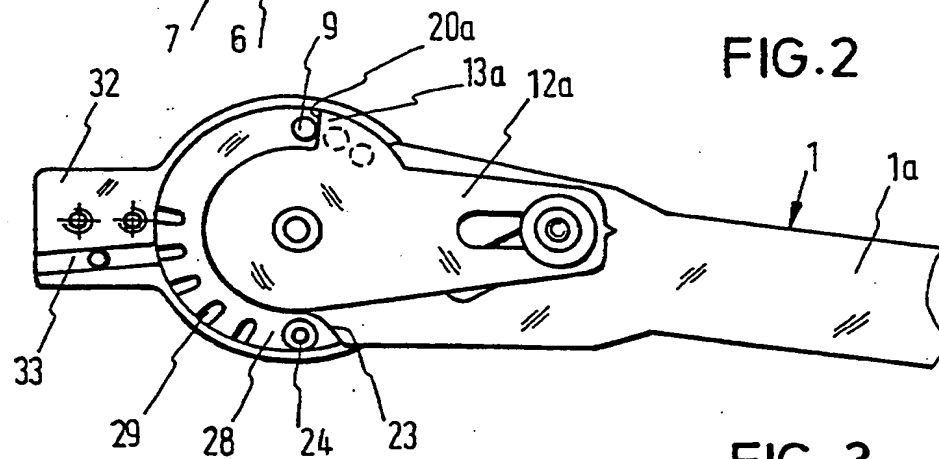


FIG. 3



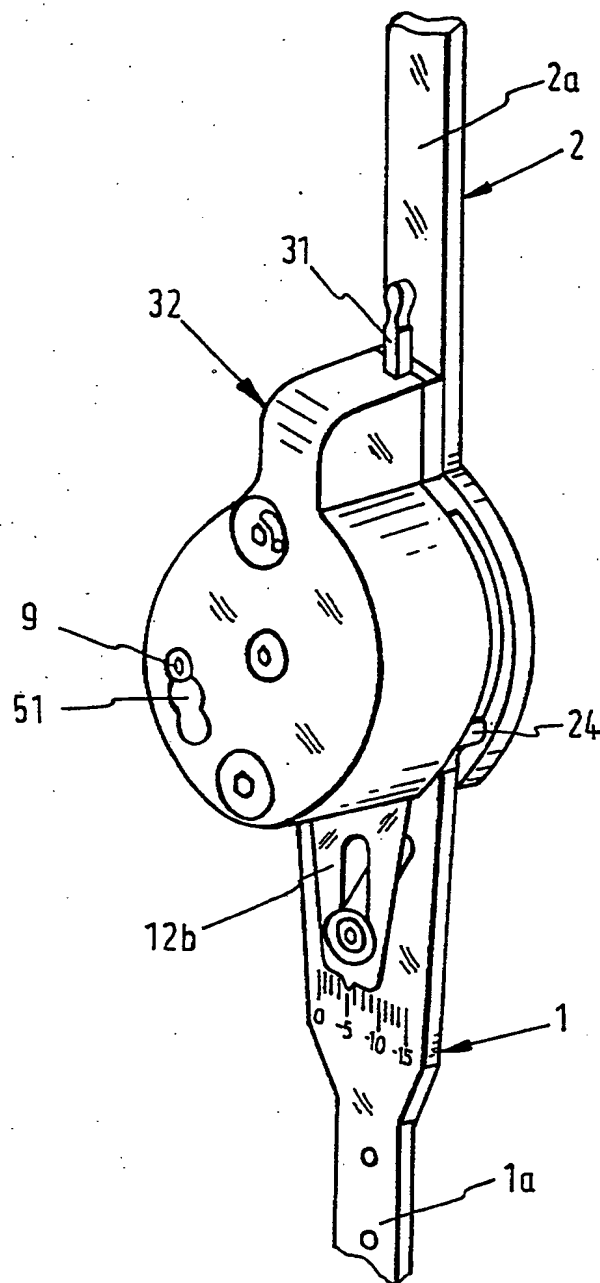


FIG. 4

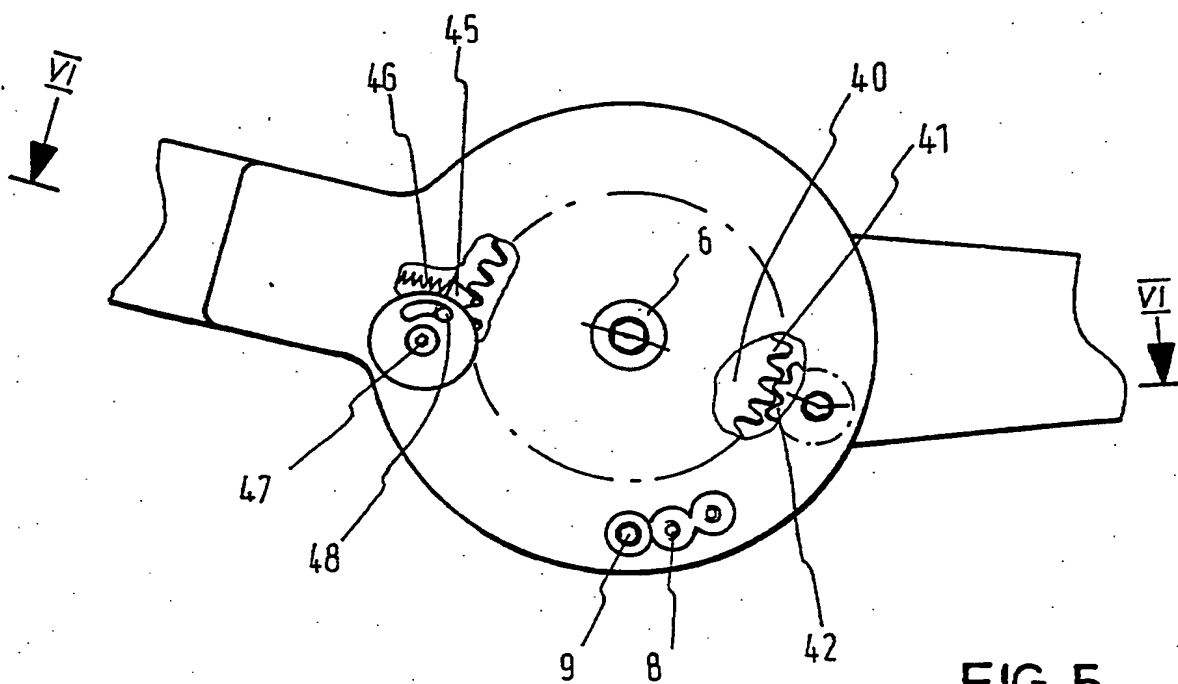


FIG. 5

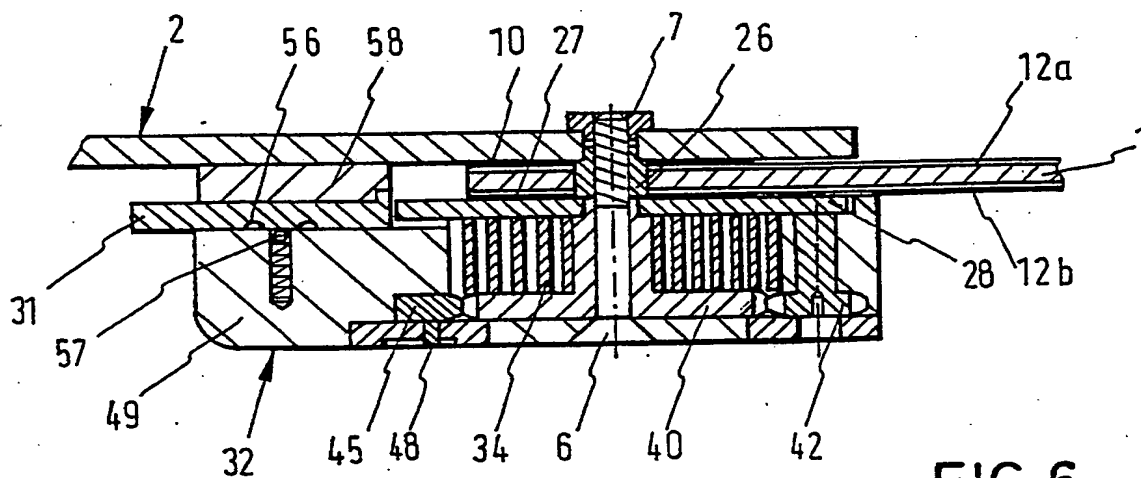
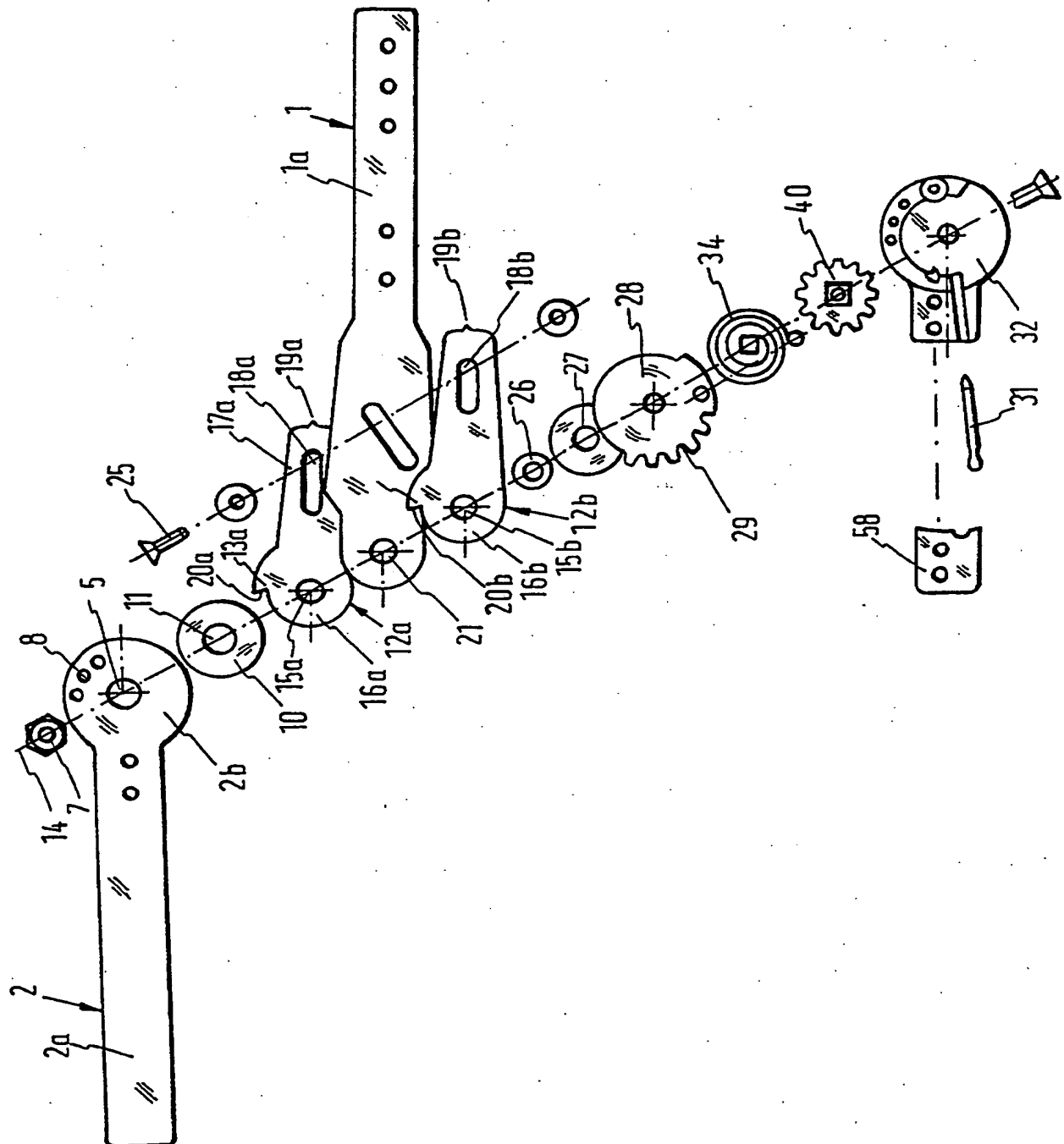


FIG. 6

FIG. 7



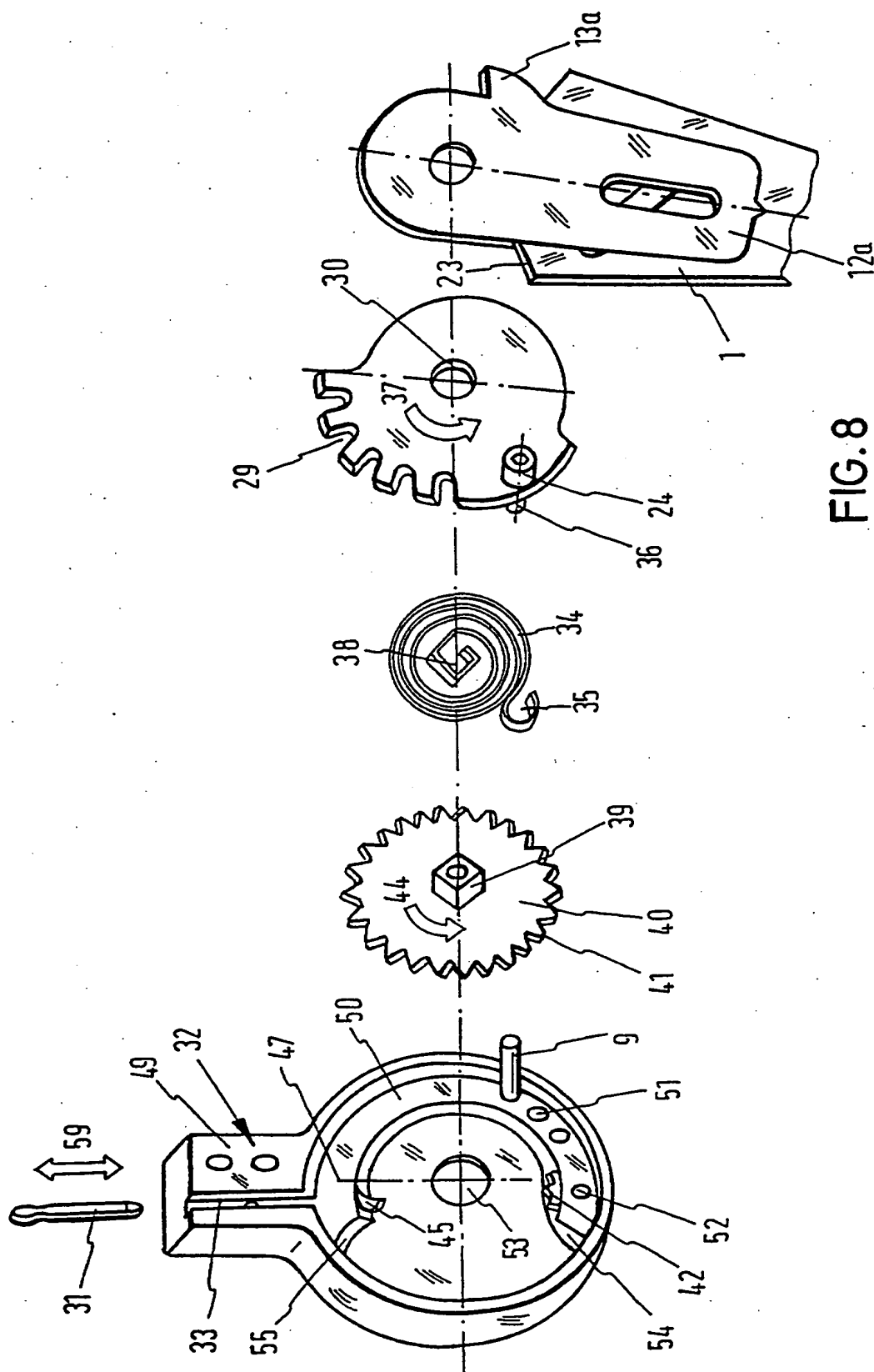


FIG. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINEs OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**